Jurnal Barekeng
Vol. 5 No. 1 Hal. 15 – 20 (2011)

Barekeng
jurnal ilmu matematika dan terapan
© Jurusan Matematika FMIPA Unpatti 2011

ANALISIS REGRESI BERGANDA DENGAN METODE STEPWISE PADA DATA HBAT

FERRY KONDO LEMBANG
Staf Jurusan Matematika, FMIPA, Unpatti
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka-Ambon
e-mail: free_maxpluz16@yahoo.com

ABSTRACT

Multiple regression analysis as a statistical technique that can be used to analyze the relationship between a single dependent (respon) variable and several independent (peredictor) variables. Application for this analysis to be done specially in social economic. HBAT is a manufacture of paper products. Surveys of HBAT customer will be used to application multiple regression analysis in this paper to explain relationship satisfication between the other variables. Methods to selective entering and deleting among these variables until some overall criterion measure is achived. Objective methods for selecting variables that maximizes the prediction while employing the smallest number of variables. Results is the best model from multiple regression analysis is Y = -1.15106 + 0.36900 X6 - 0.41714 X7 + 0.31896 X9 + 0.17435 X11 + 0.77513 X12, means that customer satisfaction is significantly influenced by the complaint resolution, product quality, salesforce image, e-commerce activities, and product line. Besides that the assumptions in multiple regression analysis are met. SAS software has facility more complete than SPSS, Minitab, and R.

Keywords: *multiple regression analysis HBAT, stepwise, Corellation, SAS, SPSS, Minitab, R*

PENDAHULUAN

HBAT merupakan perusahaan yag bergerak di bidang industri khususnya untuk produksi produk kertas. Data HBAT dipakai sebagai data sekunder dalam menjelaskan dan mengilustrasikan beberapa teknik analisis multivariat. Semua data yang ada dalam data HBAT merupakan data hasil survey terhadap pelanggan HBAT yang kemudian dikelola oleh sebuah perusahaan riset unggulan. Beberapa teknik analisis multivariat yang menggunakan data HBAT antara lain, Analisis Faktor, Analisis Diskriminan, dan juga beberapa metode Analisis Regresi. Khusus untuk metode Analisis Regresi biasanya untuk model persamaan regresi linear berganda, umumnya penelitian difokuskan mengenai pemilihan model regresi terbaik, dimana prosedur ini memungkinkan penentuan peubah atau variabel yang akan dimasukkan ke dalam regresi. Adapun tujuan pemilihan model regresi terbaik biasanya untuk kepentingan peramalan dan mencegah pengeluaran biaya yang tinggi dalam memperoleh informasi dari peubah atau variabel mengingat aplikasi analisis regresi telah banyak dipakai dalam dunia bisnis dan marketing. Pemilihan model regresi terbaik dalam ilmu statistika yang umumnya sering digunakan, antara lain metode regresi *Backward*, metode Regresi *Forward,* dan Metode Regresi *Stepwise*.

Penelitian regresi linier berganda untuk kepentingan peramalan telah banyak dilakukan antara lain, Supriyono (2007) membandingkan logika fuzzy dengan regresi berganda sebagai alat peramalan, Pujiati (2005) melakukan analisis regresi berganda untuk mengetahui hubungan antara beberapa aktifitas promosi dengan penjualan produk. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Pujiati, agar model yang diperoleh dapat mudah diinterpretasikan, sebaiknya pada saat analisa/ interpretasinya dikembalikan pada nilai sebenarnya. Namun kelemahan dari penelitian ini adalah belum disimpulkan apakah model regresi yang didapat adalah model terbaik untuk kasus diatas.

Tertarik dengan penelitian Pujiati, maka untuk menjawab kelemahannya dalam penulisan ini akan digunakan metode pemilihan model regresi terbaik yaitu, metode Stepwise. Adapun pemilihan metode Stepwise karena dapat menyelesaikan masalah regresi yang variabel prediktornya saling berkorelasi. Selain itu,

pemecahannya akan dianalisis dengan empat software antara lain SPSS, Minitab, R, dan SAS. Tujuan dari penulisan ini adalah mendapatkan model regresi terbaik dari data HBAT dengan prosedur Stepwise. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi analisa data bagi perusahaan yang bergerak di bidang bisnis dan marketing untuk meningkatkan usaha dan bagi pemerhati statistik dalam memperdalam konsep analisis regresi linier berganda khususnya untuk pemilihan model regresi terbaik.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Regresi Linier Berganda adalah suatu metode statistik umum yang digunakan untuk meneliti hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan beberapa variabel independen (X_1, X_2,...,X_K) (Drapper and Smith, 1992; Hair, Black, Babin, Anderson,&Tatham, 2006, P.176; Cohen, Cohen, West, and Aiken, 2003; Johnson, R.A. and Wichern, D.W, 2002). Tujuan analisis regresi berganda adalah menggunakan nilai-nilai variabel dependen yang diketahui, untuk meramalkan nilai variabel dependen. Persamaan umum dari regresi linier beganda adalah

$$Y=\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+L+\beta_kX_k+\varepsilon$$

dengan Y = variabel dependen yang diprediksi

$\beta_0,\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_k$ = parameter

X_1,X_2,L,X_k = variabel independen

Jika terdapat variabel dependen Y yang dipenuhi oleh sekumpulan variabel X, maka agar bermanfaat ingin dimasukkan sebanyak mungkin variabel X sehingga didapatkan keterhandalan yang tinggi, tetapi untuk kepentingan monitoring seringkali lebih diharapkan jumlah X yang kecil, sehingga kompromisnya adalah dipilih persamaan regresi terbaik. Adapun prinsip persamaan regresi terbaik adalah

- semua variabel independen yang masuk signifikan
- menghasilkan koefisien determinasi yang tinggi
- MS residualnya kecil
- Memakai konsep parsimony

Metode pencarian secara berurutan (*sequential search*) merupakan suatu metode untuk mengestimasi persamaan regresi dengan mempertimbangkan variabel-variabel yang sudah didefinisikan oleh peneliti dan secara selektif menambah dan mengurangi diantara variabel-variabel tersebut sampai semua kriteria terpenuhi. Ada dua pendekatan dalam metode ini yaitu estimasi *stepwise* dan penambahan *forward* dan eliminasi *backward*. Metode estimasi *stepwise* dilakukan dengan memasukkan variabel independen yang mempunyai konstribusi terbesar terhadap variabel dependen, hal ini dilakukan secara terus menerus sampai semua varibel independen yang mempunyai konstribusi signifikan (Brown, 1993; Kokaly and Clark, 1999; Nielsen, Stapelfeldt, and Skibsted, 1997; Sun, Zhao, and Yan, 1995; Wilkinson, 1979). Tujuan dilakukan metode ini untuk mencari model regresi terbaik.

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder mengenai hasil survey konsumen HBAT yaitu perusahaan penghasil kertas (Hair dkk, 2006). Banyaknya konsumen atau perusahaan yang disurvey dalam data ini adalah 100 perusahaan dengan variabel sebanyak 18. Penelitian ini hanya menggunakan 13 variabel prediktor dan satu variabel respon. Adapun variabel yang digunakan adalah

Variabel respon
Y = kepuasan pelanggan
Variabel prediktor
X6 = Kualitas produk
X7 = Aktivitas *E-commerce*
X8 = penunjang tehnik (*technical support*)
X9 = Tanggapan terhadap complain
X10 = periklanan
X11 = *product line*
X12 = image dari sales
X13 = kompetisi harga
X14 = Garansi dan klaim
X15 = produk baru
X16 = pemesanan dan pembayaran
X17 = harga yang fleksibel
X18 = kecepatan pengiriman

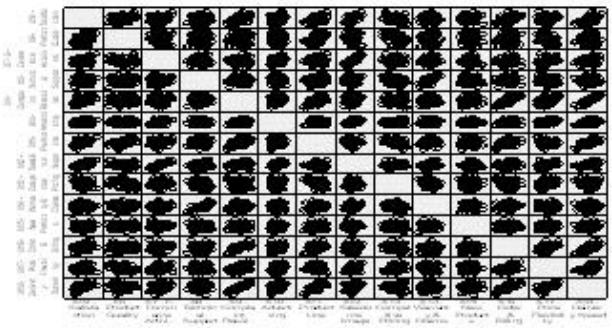
Analisis yang akan dilakukan pada data penelitian tersebut adalah regresi linear berganda dengan tujuan untuk mengetahui model terbaik antara satu variabel respon dan 13 variabel prediktor dengan menggunakan metode stepwise. Analisis dilakukan dengan menggunakan 4 software yaitu SPSS (Ho, 2006, PP 195 – 201), MINITAB, SAS (Khattre and Naik, 1999; Schlotzhauer and Littell 1997) dan R (Braun and Murdoch, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dilakukan dengan menggunakan enam langkah dalam membangun model pada analisis multivariat (Hair dkk, 2006). Langkah awal sebelum melakukan regresi linear berganda terlebih dahulu dilakukan pengujian untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ini. Pengujian awal yang digunakan adalah melihat apakah ada korelasi antara variabel respon dan setiap variabel prediktor. *Scatter plot* antara variabel respon dan variabel prediktor merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk melihat apakah ada korelasi yang signifikan antara variabel-variabel dalam plot. Secara visual plot antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor dapat dilihat pada Gambar 1.

Ada hubungan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor, akan tetapi ada beberapa variabel prediktor yang terlihat tidak berkorelasi dengan variabel respon diantaranya X8, X14, X15 dan X17, hal ini dapat dilihat dari bentuk scatter plot yang tidak menunjukkan trend naik atau turun, akan tetapi menyebar secara random. Berdasarkan pengujian ini maka analisis data pada penelitian ini dapat menggunakan analisis regresi berganda. Disamping itu, korelasi antar

variabel prediktor menunjukkan bahwa ada multikolinearitas sehingga pada analisis selanjutnya akan di seleksi variabel-variabel prediktor yang secara signifikan memberikan konstribusi terhadap variabel responden.



Gambar 1 Scatter plot antara variabel respon dan setiap variabel prediktor

Langkah selanjutnya memodelkan antara variabel respon (X19) dan variabel prediktor (X6, X7, X8, X9, X10, X11, X12, X13, X14, X15, X16, X17, dan X18) dengan menggunakan metode stepwise. Metode ini dilakukan dengan seleksi jika $\alpha \leq 0{,}05$ maka variabel prediktor masuk dalam model dan variabel akan dikeluarkan dari model jika $\alpha \leq 0{,}1$. Nilai α adalah nilai probailitas dari pengujian korelasi parsial antara variabel respon dengan masing-masing dari variabel prediktor. Adapun hasil analisis dengan menggunakan metode stepwise dapat dirinci dalam beberapa tahap berikut :

Tabel 1. Hasil dari tahap 1

Tabel 1 Hasil dari tahap 1

Variabel yang masuk : X9 – Tanggapan terhadap Komplain

R	.603
Koefisien Determinasi (R^2)	.364
Adjusted R^2	.357
Std. Error dari estimasi	.955

Analisis Varians

	SS	df	MS	F	sig. (P)
Regression	51.178	1	51.178	56.070	.000
Residual	89.450	98	.913		
Total	140.628	99			

Koefisien variabel yang masuk

Variabel yang masuk	Koefisien Regresi			signifikansi		Korelasi			Kolinearitas	
	B	S.E	Beta	t	sig.	bivariate	parsial	Part	toleransi	VIF
konstan	3.680	.443		8.310	.000					
X9 - Komplain	.595	.079	.603	7.488	.000	.603	.603	.603	1.000	1.000

Variabel yang tidak masuk dalam Model

	Beta	Signifikansi		Korelasi Parsial	Kolinearitas	
		t	sig. (P)		Toleransi	VIF
X6 – Kualitas Produk	.427	6.193	.000	.532	.989	1.011
X7 – Website	.202	2.553	.012	.251	.980	1.020
X8 – Technical Support	.055	.675	.501	.068	.991	1.009
X10 – Periklanan	.193	2.410	.018	.238	.961	1.040
X11 – Product Line	.309	3.338	.001	.321	.685	1.460
X12 – Image dari sales	.382	5.185	.000	.466	.947	1.056
X13 – Kompetisi Harga	-.133	-1.655	.101	-.166	.984	1.017
X14 – Garansi & klaim	.095	1.166	.246	.118	.980	1.020
X15 – Produk Baru	.035	.434	.665	.044	.996	1.004
X16 – Pengiriman dan Pembayaran	.153	1.241	.218	.125	.427	2.341
X17 – Flexibilitas Harga	-.216	-2.526	.013	-.248	.844	1.184

Tahap 1: Melihat nilai korelasi terbesar antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor dalam model, didapatkan nilai korelasi terbesar antara X19 dengan X9 yaitu 0,603 sehingga X9 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9 untuk mengetahui apakah X9 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X9 layak masuk dalam model karena koefisien regresi (β) signifikan pada $\alpha = 0{,}05$ dengan pengujian secara individu dan serentak. Hasil lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel

Tahap 2 : Melihat nilai korelasi parsial antara model pada tahap 1 dengan masing-masing variabel prediktor yang lain, didapatkan nilai korelasi parsial terbesar dengan X6 yaitu 0,532 sehingga X6 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9 dan X6 untuk mengetahui apakah X9 dan X6 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X9 dan X6 layak masuk dalam model karena koefisien regresi (β) signifikan pada $\alpha = 0{,}05$ dengan pengujian secara individu dan serentak serta nilai R^2 dari model sebesar 0,544. Secara leih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil dari Tahap 2

Variabel yang masuk : X6 – Kualitas Produk

R	.738
Koefisien Determinasi (R^2)	.544
Adjusted R^2	.535
Std. Error dari estimasi	.813

Analisis Varians

	SS	df	MS	F	sig. (P)
Regression	76.527	2	38.263	57.902	.000
Residual	64.101	97	.661		
Total	140.628	99			

Koefisien variabel yang masuk

Variabel yang masuk	Koefisien Regresi			signifikansi		Korelasi			Kolinearitas	
	B	S.E	Beta	t	sig.	bivariate	parsial	Part	toleransi	VIF
konstan	1.077	.564		1.909	.059					
X9 - Komplain	.550	.068	.558	8.092	.000	.603	.635	.555	.989	1.011
X6 - Kualitas	.364	.059	.427	6.193	.000	.486	.532	.425	.989	1.011

Variabel yang tidak masuk dalam Model

	Beta	Signifikansi		Korelasi Parsial	Kolinearitas	
		t	sig. (P)		Toleransi	VIF
X7 – Website	.275	4.256	.000	.398	.957	1.045
X8 – Technical Support	.018	.261	.794	.027	.983	1.017
X10 – Periklanan	.228	3.423	.001	.330	.956	1.046
X11 – Product Line	.066	.683	.496	.070	.508	1.967
X12 – Image dari sales	.477	8.992	.000	.676	.916	1.092
X13 – Kompetisi Harga	.041	.549	.584	.056	.832	1.202
X14 – Garansi & klaim	.063	.908	.366	.092	.975	1.026
X15 – Produk Baru	.026	.382	.703	.039	.996	1.004
X16 – Pengiriman dan Pembayaran	.129	1.231	.221	.125	.427	2.344
X17 – Flexibilitas Harga	.084	.909	.366	.092	.555	1.803
X18 – Kecepatan pengiriman	.334	2.487	.015	.246	.247	4.041

Tahap 3 : Melihat nilai korelasi parsial antara model pada tahap 2 dengan masing-masing variabel prediktor yang lain, didapatkan nilai korelasi parsial terbesar dengan X12 yaitu 0,676 sehingga X12 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9, X6 dan X12 untuk mengetahui apakah X9, X6 dan X12 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X9, X6 dan X12 layak masuk dalam model karena koefisien regresi (β) signifikan pada $\alpha = 0{,}05$ dengan pengujian secara individu dan serentak serta nilai R^2 dari model sebesar 0,753. Tabel 3 merupakan hasil lengkap tahap 3

Tabel 3. Hasil dari Tahap 3

Variabel yang masuk : X12 – Image dari Sales

R	.868
Koefisien Determinasi (R^2)	.753
Adjusted R^2	.745
Std. Error dari estimasi	.602

Analisis Varians

	SS	df	MS	F	sig. (P)
Regression	105.833	3	35.278	97.333	.000
Residual	34.794	96	.362		
Total	140.628	99			

Koefisien variabel yang masuk

Variabel yang masuk	Koefisien Regresi			signifikansi		Korelasi			Kolinearitas	
	B	S.E	Beta	t	sig.	bivariate	parsial	Part	toleransi	VIF
konstan	-1.569	.511		-3.069	.003					
X9 - Komplain	.433	.052	.439	8.329	.000	.603	.648	.423	.927	1.079
X6 - Kualitas	.437	.044	.512	9.861	.000	.486	.709	.501	.956	1.046
X12 - Image	.530	.059	.477	8.992	.000	.500	.676	.457	.916	1.092

Variabel yang tidak masuk dalam Model

	Beta	Signifikansi		Korelasi Parsial	Kolinearitas	
		t	sig. (P)		Toleransi	VIF
X7 – Website	-.232	-2.890	.005	-.284	.372	2.692
X8 – Technical Support	.013	.259	.796	.027	.983	1.017
X10 – Periklanan	-.019	-.307	.760	-.031	.700	1.428
X11 – Product Line	.180	2.559	.012	.254	.494	2.026
X13 – Kompetisi Harga	-.094	-1.643	.104	-.166	.776	1.288
X14 – Garansi & klaim	.020	.387	.700	.040	.966	1.035
X15 – Produk Baru	.016	.312	.755	.032	.996	1.004
X16 – Pengiriman dan Pembayaran	.101	1.297	.198	.132	.426	2.348
X17 – Flexibilitas Harga	-.063	-.892	.374	-.091	.525	1.906
X18 – Kecepatan pengiriman	.219	2.172	.032	.217	.243	4.110

Tabel 4. Hasil dari Tahap 4

Variabel yang masuk : X7 – Website

R	.879
Koefisien Determinasi (R^2)	.773
Adjusted R^2	.763
Std. Error dari estimasi	.580

Analisis Varians

	SS	df	MS	F	sig. (P)
Regression	108.645	4	27.161	80.678	.000
Residual	31.983	95	.337		
Total	140.628	99			

Koefisien variabel yang masuk

Variabel yang masuk	Koefisien Regresi			signifikansi		Korelasi			Kolinearitas	
	B	S.E	Beta	t	sig.	bivariate	parsial	Part	toleransi	VIF
konstan	-1.106	.518		-2.134	.035					
X9 - Komplain	.423	.050	.429	8.430	.000	.603	.654	.412	.923	1.084
X6 - Kualitas	.435	.043	.509	10.177	.000	.486	.722	.498	.956	1.046
X12 - Image	.736	.091	.663	8.074	.000	.500	.638	.395	.356	2.813
X7 - Website	-.395	.137	-.232	-2.890	.005	.283	-.284	-.141	.372	2.692

Variabel yang tidak masuk dalam Model

	Beta	Signifikansi		Korelasi Parsial	Kolinearitas	
		t	sig. (P)		Toleransi	VIF
X8 – Technical Support	.012	.233	.817	.024	.983	1.017
X10 – Periklanan	-.017	-.295	.769	-.030	.700	1.428
X11 – Product Line	.192	2.860	.005	.283	.492	2.033
X13 – Kompetisi Harga	-.091	-1.662	.100	-.169	.776	1.288
X14 – Garansi & klaim	.014	.272	.786	.028	.964	1.037
X15 – Produk Baru	.004	.088	.930	.009	.989	1.011
X16 – Pengiriman dan Pembayaran	.120	1.602	.112	.163	.423	2.365
X17 – Flexibilitas Harga	-.063	-.925	.357	-.095	.525	1.906
X18 – Kecepatan pengiriman	.231	2.379	.019	.238	.243	4.116

Tahap 4 : Melihat nilai korelasi parsial antara model pada tahap 3 dengan masing-masing variabel prediktor yang lain, didapatkan nilai korelasi parsial terbesar dengan X7 yaitu -0,284 sehingga X7 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9, X6, X12 dan X7 untuk mengetahui apakah X9, X6, X12, dan X7 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X9, X6, X12 dan X7 layak masuk dalam model karena koefisien regresi (β) signifikan pada α = 0,05 dengan pengujian secara individu dan serentak serta nilai R^2 dari model sebesar 0,773. Selengkapnya pada Tabel 4.

Tahap 5 : Melihat nilai korelasi parsial antara model pada tahap 4 dengan masing-masing variabel prediktor yang lain, didapatkan nilai korelasi parsial terbesar dengan X11 yaitu -0,284 sehingga X11 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9, X6, X12, X7 dan X11 untuk mengetahui apakah X9, X6, X12, X7 dan X11 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X9, X6, X12, X7 dan X11 layak masuk dalam model karena koefisien regresi (β) signifikan pada α = 0,05 dengan pengujian secara individu dan serentak serta nilai R^2 dari model sebesar 0,791. Hasil lengkap pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil dari Tahap 5

Variabel yang masuk : X11 – *Product Line*

R	.889
Koefisien Determinasi (R^2)	.791
Adjusted R^2	.780
Std. Error dari estimasi	.559

Analisis Varians

	SS	df	MS	F	sig. (P)
Regression	111.205	5	22.241	71.058	.000
Residual	29.422	94	.313		
Total	140.628	99			

Koefisien variabel yang masuk

Variabel yang masuk	Koefisien Regresi			signifikansi		Korelasi			Kolinearitas	
	B	S.E	Beta	t	sig.	bivariate	parsial	Part	toleransi	VIF
konstan	-1.151	.500		-2.303	.023					
X9 - Komplain	.319	.061	.323	5.256	.000	.603	.477	.248	.588	1.701
X6 - Kualitas	.369	.047	.432	7.820	.000	.486	.628	.369	.728	1.373
X12 - Image	.775	.089	.697	8.711	.000	.500	.668	.411	.347	2.880
X7 - Website	-.417	.132	-.245	-3.162	.002	.283	-.310	-.149	.370	2.701
X11 - Line	.174	.061	.192	2.860	.005	.551	.283	.135	.492	2.033

Variabel yang tidak masuk dalam Model

	Beta	Signifikansi		Korelasi Parsial	Kolinearitas	
		t	sig. (P)		Toleransi	VIF
X8 – Technical Support	-.009	-.187	.852	-.019	.961	1.041
X10 – Periklanan	-.009	-.162	.872	-.017	.698	1.432
X13 – Kompetisi Harga	-.040	-.685	.495	-.071	.667	1.498
X14 – Garansi & klaim	-.023	-.462	.645	-.048	.901	1.110
X15 – Produk Baru	.002	.050	.960	.005	.989	1.012
X16 – Pengiriman dan Pembayaran	.124	1.727	.088	.176	.423	2.366
X17 – Flexibilitas Harga	.12	1.429	.156	.147	.272	3.674
X18 – Kecepatan pengiriman	.138	1.299	.197	.133	.197	5.075

Tahap 6 : Melihat nilai korelasi parsial antara model pada tahap 5 dengan masing-masing variabel prediktor yang lain, didapatkan nilai korelasi parsial terbesar dengan X16 yaitu 0,176 sehingga X16 dimasukkan dalam model. Selanjutnya, memodelkan X19 dengan X9, X6, X12, X7, X11 dan X16 untuk mengetahui apakah X9, X6, X12, X7, X11 dan X16 layak masuk dalam model dengan melakukan pengujian-pengujian yang diperlukan. Berdasarkan output komputer maka X16 tidak layak

masuk dalam model karena koefisien regresi (β) tidak signifikan pada α = 0,05 dengan pengujian secara individu walaupun pengujian secara serentak signifikan sehingga proses seleksi stepwise dihentikan dan variabel prediktor yang masuk dalam model adalah yaitu X9, X6, X12, X7 dan X11.

Berdasarkan hasil analisis regresi dengan metode stepwise didapatkan model terbaik yaitu Y = -1.15106 + 0.36900 X6 - 0.41714 X7 + 0.31896 X9 + 0.17435 X11 + 0.77513 X12. Model tersebut menunjukkan bahwa kepuasan mempunyai hubungan yang positif dengan variabel prediktor hal ini terlihat dari nilai koefisien yang positif kecuali X7 (aktivitas *e-commerce*). Aktifitas *E-commerce* (X7) mempunyai nilai korelasi positif dengan kepuasan ketika dilakukan secara individu, akan tetapi dalam model terlihat negatif hal ini berarti bahwa X7 berhubungan dengan variabel prediktor yang lain. Bukti adanya hubungan yang signifikan antara X7 dengan variabel yang lain adalah nilai korelasi antara X7 dan X12 cukup signifikan yaitu sebesar 0,792.

Langkah selanjutnya dilakukan pengujian terhadap residual untuk mengatahui apakah model yang didapatkan layak untuk digunakan memprediksi dan menggambarkan data. Ada beberapa asumsi klasik dalam regresi linear yang harus dipenuhi diantaranya :

(1) Fenomena yang diukur adalah linear

Uji linearity dapat dilakukan dengan erbagai cara diantaranya dengan melihat plot antara residual dengan prediksi (fit). Kelinearan terlihat jika grafik terlihat seperti garis lurus dan tidak membuat pola seperti bentuk kuadaratik ataupun kubik. Gambar 2 menunjukkan bahwa plot menyerupai garis lurus sehingga model regresi yang didapatkan adalah linear. Disamping itu juga dilihat plot antara variabel respon dengan variabel prediktor yang diduga berpengaruh secara parsial. Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa plot tersebut menyerupai garis lurus, sehingga dapat dikatakan bahwa fenomena yang diukur sudah linear.

(2) Residual homogen dalam varian

Uji homogenitas varian juga dapat dilihat dari plot antara rasidual dan prediksi. Homogenitas varian terlihat jika tidak terdapat pola bertambah atau berkurangnya residual pada plot yang didapatkan. Gambar 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat pola tersebut maka dapat dikatakan bahwa asumsi kedua terpenuhi yaitu homogen dalam varian.

(3) Residual independen

Uji independen dilakukan dengan melihat plot antara residual dengan waktu (urutan oservasi). Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa jika terdapat trend atau pola antara residual dengan waktu maka residual tidak independen atau tergantung dengan waktu sebelumnya atau dalam beberapa literatur disebut autokorelasi. hasil plot ini dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukan bahwa tidak terdapat trend pada grafik tersebut sehingga residual sudah independen.

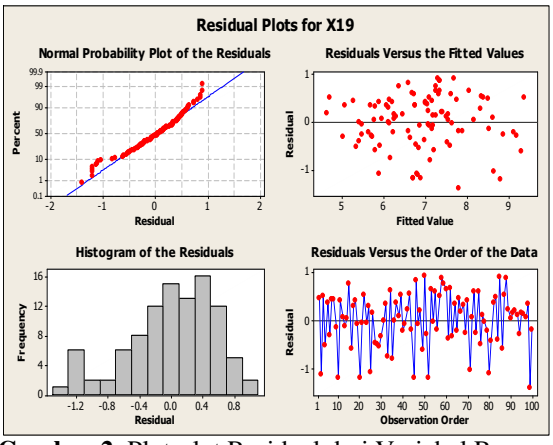
(4) Residual berdistribusi normal

Distribusi normal dari suatu data dapat diketahui dengan melakukan uji kolmogorov smirnov dan melihat *normal probability plot*. Selain itu juga dapat dilihat dari histogram data tersebut. Gambar 2 menunjukkan bahwa residual sudah berdistribusi normal berdasarkan plot yang didapat yaitu mendekati garis lurus. Disamping itu juga terlihat bahwa histogram dari residual menyerupai bentuk lonceng.

Tabel 6. Perbedaan Fasilitas dari 4 *Software* yang digunakan

No.	Fasilitas	SPSS	MINITAB	SAS	R
1	Metode seleksi	enter,forward, remove, backward,dan stepwise	best subset, stepwise (forward dan backward)	forward,backward, stepwise,maxR, minR,Rsquare	stepwise (forward dan backward)
2	signifikan level	nilai F dan α	nilai F dan α	nilai F dan α	nilai AIC
3	uji statistika	influence, multikolinearitas dan plot normalitas	multikolinearitas, plot normalitas, plot residual	influence, multikolinearitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, normalitas	influence, plot normalits

Setelah melakukan analisis dengan 4 *software* maka tidak ada perbedaan dalam output yang dihasilkan. Ada beberapa peredaan fasilitas yang dipunyai masing–masing software yang digunakan diantaranya dapat dilihat dalam Tabel 6.



Gambar 2. Plot-plot Residual dari Variabel Respon

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa model terbaik dari penelitian yang dilakukan adalah Y = -1.15106 + 0.36900 X6 - 0.41714 X7 + 0.31896 X9 + 0.17435 X11 + 0.77513 X12 yang artinya bahwa kepuasan pelanggan secara signifikan dipengaruhi oleh tanggapan terhadap komplain, kualitas produk, image dari sales aktivitas *e-commerce*, dan *product line*. Hal ini dikuatkan dengan terpenuhinya asumsi-asumsi yang diperlukan dalam analisis regresi. Disamping itu, berdasarkan perbedaan software yang digunakan secara umum mengeluarkan hasil yang sama dengan metode yang sama. Penulis menyarankan untuk menggunakan software SAS karena dalam fasilitas yang lain lebih lengkap dibandingkan dengan software yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Braun, W.J and Murdoch, D.j. (2007). *A First Course in Statistical Programming with R*. Cambridge University Press, New York.

Brown, C. E. (1993). Use of Principle Component, Correlation and Stepwise Multiple Regression Analyses to Investigate Selected Phisical and Hydraulic Properties of Carbonate-Rock Aquifers. *Journal of Hydrology*, 147(1-4), 169-195.

Cohen, J.,Cohen, P., West, S.G., and Aiken, L.S. (2003). *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for The Behavioral Sciences*. Third Edition. Lawrence Elbaum Associates, Mahwah : New Jersey.

Drapper and Smith. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hair, J.F., Anderson, R.E, Black, W.C., Babin, B.J., and Tatham,R.L, (2006). *Multivariate Data Analysis*. Sixth edition. Prentice Hall International : UK.

Ho, R. (2006). *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS*, Chapman & Hall /CRC, Taylor and Francis Group.

Johnson, R.A. and Wichern, D.W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Fifth edition, Prentice Hall Inc. Upper Saddle River : NJ.

Khattree, R., and Naik, D.N. (1999). *Applied Multivariate Statistics with SAS® Software.* Second Edition. SAS Institute Inc.,Cary, NC : USA.

Kokaly, R.F. and Clark, R.N. (1999). Spectroscopic Determination of Leaf Biochemistri Using Band-Depth Analysis of Absorption Features and Stepwise Multiple Linear Regression. *Remote Sensing of Environment*, 67(3), 267-287.

Nielsen, B. R., Stapelfeldt, H., and Skibsted, L.H. (1997). Early Prediction of The Shelf-Life of Medium-Heat Whole Milk Powders Using Stepwise Stepwise Multiple Regression and Principal Component Analysia. *International Dairy Journal*, 7(3), 341-348.

Pujiati, (2005). *Analisis Regresi Berganda Untuk Mengetahui Hubungan Antara Beberapa Aktifitas Promosi Dengan Penjualan Produk*. Makalah Tugas Mata Kuliah Analisis Regresi. Program Pascasarjana FMIPA Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Schlotzhauer, S.D. and Littell, R.C. (1997). *SAS® System for Elementary Statistical Analysis*. Second Edition. SAS Institute Inc.,Cary, NC : USA.

Supriyono, (2007). *Analisis Perbandingan Logika Fuzzy Dengan Regresi Berganda Sebagai Alat Peramalan*. Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir, Jogyakarta.

Sun, Y.X., Zhao, G.C., and Yan,W. (1995). Age Estimation on The Female Sternum by Quantification Theory I and Stepwise Regression Analysis. *Forensic Science International*, 74(1-2), 57-62.

Wilkinson, L.(1979). Test of Significant in Stepwise Rregression. *Psychological Bulletin*, 86(1),168-174.